

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-055602

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

G11B 19/12

G11B 7/085

G11B 7/09

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

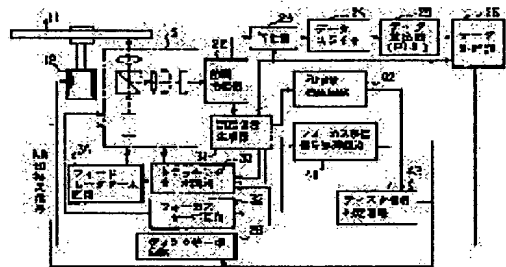
(72)Inventor : NAKANE HIROSHI

(54) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the class of an optical disk without utilizing recorded information of the disk.

SOLUTION: An optical pickup device 21 has a plurality of optical systems in which the number of apertures (NAs) are different and a photoelectric conversion means receiving a reflected light to be obtained as a result irradiating the surface of an optical disk with an optical beam and a focusing servo circuit 32 controls the focusing state of the optical system irradiating the optical beam in accordance with the output of the photoelectric conversion means. Here, an error signal generator 31, a focus error signal processing circuit 41, a sum signal processing circuit 42 and a disk class discriminating circuit 43 operate the focusing control means forcibly in prescribed states in a state in which the rotation of the optical disk is stopped and also change over the NAs and obtain the focus responsive signals of the photoelectric conversion means to be obtained while being changed with these operations to obtain the class discrimination output of the optical disk according to the waveform information of the focus responsive signals.



LEGAL STATUS

01.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

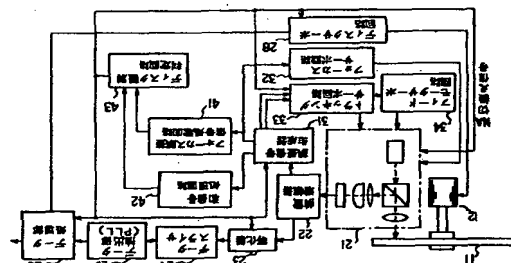
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)int. Cl. G11B 19/12 7/085 7/09	識別記号 501	片内登録番号 G11B 19/12 7/085 7/09	FI G11B 19/12 7/085 7/09	501J B B	技術表示箇所
(21)出願番号 特願平8-209433	(71)出願人 株式会社東芝	特委川風川崎市幸区堀川町72番地 中根 博	(72)発明者 梅委川風川崎市幸区堀川町70番地 東芝新町工場内	(74)代理人 弁理士 錦江 武彦	審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 18 頁)
(22)出願日 平成8年(1996)8月8日					

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置

(57)【要約】

【課題】ディスク種別をディスクの記録情報を利用することなく判別する。

[illegible]

光電変換手段からのフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号が第1回目の所定のフオーカス状態を示した時点から、一定時間以内(例えば第2回目の所定のフオーカス状態とならない場合には、前記フオーカスサーチモードを介してフオーカスサーチ手段を有したことを特徴とする光ディフракツィオン再生装置。

【請求項17】 前記フオーカスサーチ手段は、前記フオーカス制御手段を介して前記光学系を光ディフракツィオン位置から近い位置へ移動させながら前記フオーカス応答信号を取得し、前記再生系を前記光ディフракツィオンから遠ざける方向へ制御しながらフオーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項17記載の光ディフракツィオン再生装置。

【請求項18】 前記フオーカスサーチ手段は、前記フオーカス制御手段を介して前記光学系を光ディフракツィオン位置から近い位置へ移動させながら前記フオーカス応答信号を取得し、前記再生系を前記光ディフракツィオンから遠ざける方向へ制御しながらフオーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項17記載の光ディフракツィオン再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、光ディフракツィオンの記録再生装置に関するもので、特に最近のように複製の複製の良質な光ディフракツィオンが得られる状況においても、これらの光ディフракツィオンの複製機能と最良な信号処理形態を得られるようにした光ディフракツィオンの記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ディフракツィオンとして、専断用のコンパクトディスク(CD)、レーザディスク(LD)が普及されている。これに対して、最近、小型化のコンパクトディスク(上記CDと同じ半径のディスク)に動画映像データ、音声データ、即ち複合データ(例えば字幕のデータ)を記録して高密度で記録し、しかも、音声や字幕に伴っては、音源の真なるものを複製記録しておき、再生時には、希望の音源の音声、希望の字幕の字幕を自由に選択して再生できるシステムが開発されている。この種の光ディフракツィオンをDVD(デジタルバーサタイルディスク)と仮に称することにする。またDVDにおいてはDVD-ROMと、DVD-RAMとの開発が進められている。

【0003】 上記のように光ディフракツィオンとして、各種のディスクが存在するようになっている。このような光ディフракツィオンを再生する再生装置は、上記ディスクを回転制御する回転サーボユニット、ディスクの記録面にレーザビームを照射して反折してくる光を検出することにより記録されている記録信号を読み取る光ディフракツィオン再生装置を有する。光ディフракツィオン装置から出力された記

録信号は、まず波形整形回路に入力されて波形整形される。次に波形整形された信号が復調回路に送られる。

【0004】 ここで、上記のCDとDVDとの容量を比べると、CDは650MB程度であるのに対してDVDは約7倍の4.7GB程度の容量であり、記録密度が格段と大である。そこでDVDを再生するには、トラックに照射するレーザビームとしては、CDの再生に利用される780nmの波長に比べて650nmのレーザが使用される。この場合、レーザビームを光学系に絞り込むために、開口数(NA)の光学系が使用される。また、CDにおいては、ディスクの厚みとしては、1.2mmが規格となっているが、DVDにおいては、ディスクの厚みとしては、2mmとすると0.6mmのディスク厚(サブミリメートル)を用いている。

【0005】 このようなDVD及びその記録装置及び再生装置が開発された場合、当然、各種の光ディフракツィオンの再生可能な装置は要望される。しかし、このような装置を実現するためには、光ディフракツィオン装置において例えばCD用とDVD用へのNAの切換えが必要となる。NAの切換え方法としては、2レンズ切換え方式(2つの光学レンズ系を用意している)、2焦点レンズ方式(焦点が光軸方向に2箇所存在する)、絞り切換え方式(絞りの開口を切換える)等が考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記したようなNAの切換えを実現するためには、再生装置に搭載されている光ディフракツィオンの様々なタイプのものを個別し、適切な信号処理形態を設定する必要がある。搭載された光ディフракツィオンの種類と、光ディフракツィオン装置のNAと、信号処理回路の処理形態とがマッチしないと、再生信号はエラー信号だけになってしまう。

【0007】 そこでこの発明の目的は、ディスク種別をディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができ、再生可能な光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【0008】 またこの発明の目的は、書き込み可能な光ディフракツィオンに対して、誤った書き込みを行うことなくディスク種別を判別できる光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【0009】 さらにまたこの発明の目的は、書き込み可能な光ディフракツィオンに対してエラーを発生させることなくディスク種別を判別できる光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【0010】 またこの発明の目的は、ディスク種別の判別と共に1層、2層ディスクの判別も得られるようにした光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。またこの発明の目的は、ディスク種別を判別することにおいて、光ディフракツィオン装置の安全性を図った光ディフракツィオン再生装置を提供することにある。

【0011】 さらにまたこの発明の目的は、ディスク種別の判別が得られた後は、スラースに再生信号処理に移れるようにした光ディフракツィオン記録再生装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記の目的を達成するために、開口数(NA)が異なる複数の光学系と、この複数の光学系のいずれか一つを設定する光学系駆動手段と、前記光ディフракツィオンの面に設定された光学系を通じて光ビームを照射し、その反射光を受光する光電変換手段と、前記光ビームを照射している光学系のフオーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御するためのフオーカス制御手段と、前記光ディフракツィオンの回転を停止した状態で、前記フオーカス制御手段を自動的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号の波形情報を検出する第1の波形検出手段と、前記光学系駆動手段を介して現在とは異なる他の光学系を設定せしめるとともに、前記光ディフракツィオンの回転を停止した状態に維持し、前記フオーカス制御手段を自動的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号の波形情報を検出する第2の波形検出手段と、前記第1の波形検出手段と、前記第2の波形検出手段の波形情報を対比して、予め設定している所定の波形情報と近いものを選択し、ディスク種別を決定するとともに開口数(NA)も決定する判定手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】 またこの発明の大きな特徴として、フオーカス応答波形を予め定められた基準と比較しディスク種別を決定することである。またこの発明では、前記光電変換手段のフオーカス応答信号は、フオーカス応答信号であることを特徴とする。

【0014】 またこの発明では、前記光電変換手段は、4分割フォトダイオードと、この4分割フォトダイオードを囲むように配置された2つのサブフォトダイオードを有し、前記フオーカス応答信号は、前記4分割フォトダイオードの出力を用いて作成したフオーカスエラール信号であることを特徴とする。

【0015】 さらにまたこの発明では、前記フオーカス応答信号は、前記サブフォトダイオードから得られた信号のサブビーム和信号であることを特徴とする。尚、前記前記フオーカス応答信号は前記4分割フォトダイオードの和信号でもよい。

【0016】 またこの発明では、前記フオーカス応答信号は、前記4分割フォトダイオードの出力を用いて作成したフオーカスエラール信号と、前記サブフォトダイオードから得られた信号の和信号とで構成されていることを特徴とする。

【0017】 さらにこの発明では、前記開口数(NA)

が異なる複数の光学系は、1レンズ異なる光学系であることを特徴とする。またこの発明では、絞りを切り換えることにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることも特徴とする。

【0018】 またこの発明では、焦点を2つ以上有することにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする。さらにまたこの発明では、前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号のピーク値とボトム値を用いていることを特徴とする。

【0019】 または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号の振幅情報を用いていることを特徴とする。

【0020】 または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号の波数のピーク値と波数のボトム値を用いていることを特徴とする。

【0021】 さらにこの発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フオーカス応答信号のサブミリメートル情報を用いていることを特徴とする。

【0022】 またこの発明では、前記第1、第2の波形検出手段は、さらに前記フオーカス制御手段を自動的に動作させてフオーカスサーチモードに、前記フオーカス制御手段がフオーカス制御を行うのに伴って変化して得られる前記光電変換手段からのフオーカス応答信号を取得し、このフオーカス応答信号が第1回目の所定のフオーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフオーカス状態とならない場合には、前記フオーカスサーチモードをオフにするフオーカスサーチ手段を有したことを特徴とする。

【0023】 上記の手段によると、フオーカス検出信号のレベルは、その変化(サブミリメートル)の量度により異なることと、開口数(NA)により異なることを利用している。このために光ディフракツィオンを正確にさせる必要はない。よって、ピークサーチが行われないので、ディスクが記録面、書き込み可能なものであってもデータ破壊やエラー書き込みを生じることはない。

【0024】 上記の手段により、ディスク種別を判別動作において、光ディフракツィオン装置の安全性を図る。また、ディスク種別の判別が得られた後は、スラースに再生信号処理及びサブミリメートル動作に移行できる。

【0025】

【発明の効果】 以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態を示す図である。1は光ディフракツィオン(CDX)はDVD型であり、ディスクエラール12により回転駆動される。2は光ディフракツィオン装置であり、フオーカスエラール

(図示せず)によりディスクの半周方向へ移動制御される。光ピックアップ装置21から出力される検出信号に入力された変調情報は、前置増幅器22を介して等化回路23に入力され、波形等化される。波形等化された変調情報は、復調部24に入力されて3値化される。この2値化された変調情報24に上カチされて3値化される。データ抽出部25は、位相同期回路26を用いてデジタルデータ抽出部27へデータを抽出する。デジタルデータ抽出部28では、データクロックが生成されることにもよるが、このデータクロックを用いて変調情報符号サブブロック毎に、データのデータクロックを用いてデジタルデータに解码されているデジタルデータへの抽出が行われる。このデジタルデータでは、エラー訂正回路(DEC)等の処理部29を分離する。

[0026] データ処理部26内のデータブロック及びセンサデータと得られた位置情報は、ディスプレイモータ28に出力される。ディスプレイモータ28は、データブロックに照準化して照準化信号を第1入力、データブロックの周縁及びびつぎに基いてディスプレイモータ28の回転を制御する。そして、通常発生が行われているときには、位置情報の所定の周縁及びびつぎが与えられる。よって、ディスプレイモータ28は、ディスプレイモータ12の回転を行う。

[illegible][illegible]

開口の切換えが行われる。ピックアップ装置21が2焦点レンズ方式(焦点が光軸方向に2箇所存在する)場合には特に切換えは行わなくてもよい。

【0029】 読取作生成器31からのサブビーム信号は、和信号処理回路42に供給される。またフォーカス読取信号はフォーカス読取信号処理回路41に供給される。和信号処理回路42とフォーカス読取信号処理回路41は、ディスク種別を判定するための信号を得る回路であり、その出力は、ディスク種別判定回路43に入力されている。

【0030】図2は上記のビックアップ装置21におけるビックアップ部と、フォーカス誤差、3ビームトラッキング誤差、位相トラッキング誤差、位相追従誤差を得る回路構成を示している。

【0031】即ち、ピックアップ装置21の外部出力部（フォトリソグラフ）を形成するフットダイオードA～Fを示している。精度増強部22の内面と、各エッジアウト部を形成している。この例では光線出力は、4分極化モード（フットダイオードA、B、C、Dと、その前後に配置されたフォトマイナーストープ（サブフォトダイオード）E、Fから構成される）によって行われ、理想的には中心の反転ドームが4つの異なる波長の光線（例えば、赤外線、可視光線、紫外線）で照射される。また良好なラッキング状態では、ほぼ等しいフットダイオードE、Fによるそれぞれに対応する反転ドーム（サブドーム）が均等に照射されることとなる。

【0032】本ファクトリアルド・A・Fの出力は、それによってアップパルス線路22a～22fに導入されている。アップパルス線路22a、22cの出力A、Cは加算器51、17の加算値(A+C)倍とすの出力される。また、アップパルス線路22b、32dの出力B、Dは加算器52、17の加算値(B+D)倍とすの出力される。そして加算器51、52の出力は、減算器3に入力されて(A+C) - (B+D)の演算処理を施され、フオカススズミ倍倍号として取り出される。このフオカススズミ倍倍号とさらにSINベベル倍倍号とが入力されてフオカススズミ倍倍号を抽出する(この抽出動作については後述す

【0033】また前記加算器51、52の出力は、位相逆変換器54に入力される。この位相逆変換器54においては、(A+C)信号と、(B+D)信号の位相差を除去して出力する。この検出信号は位相逆変換器54から一信号として用いられる。この位相逆変換器54から二信号として用いられる。この有効信号として利用される。

【0034】またパプア増幅器22e、22fの出力

用いられる。

【0035】加算器56は、 $A+B+C+D$ を行いHF信号生成している。HF信号は変調信号であり、変化器223に入力される。ここで、さらにバツファ増設器224e、224fの出力を加算する加算器57が設けられている。この加算器57の出力は、図1に示した和信号処理回路42に入力されてディスク判別情報として利用される。

【0036】図1に既述する、この発明の装置によれば、先の前後受光素子F、Eの和出力を和信号処理回路42に入力し、またフォーカス誤差信号をフォーカス誤差信号処理回路41に入力し、ディスタクト判別情報として用いている。

【0037】この発明は、ディスタ厚み誤差 Δd と、フ
ォーカス長さばけ量（散面収差） $W\Delta d$ の誤差は、
 $W\Delta d = [(n^2 - 1) / 8n^2] \times (NA)^2 \times \Delta d$
となり、ディスタ厚み誤差による
（基板の屈折率は、 NA の4乗に比例する）に著目
ファウナス長さばけ量は、 $W\Delta d$ の4乗に比例するとい
っている。このことは、フォーカス誤差信号の変化を監
視し、ディスタのサブストレートの厚み誤差を便
に検出できることを意味する。また、 NA が大きくなるほ
ど、 $W\Delta d$ のばけ量は、 NA の4乗に比例する。このよ
うな関係となることは、本発明の重要な特徴となる。

【0038】そこで、この発明では、フォーマット誤差信号のレベルまたはこれに類した信号（サブビーム和信号）の送停情報（例えばビーム・ポット）を検出するようになっている。そして、例えば次に述べること(5)の送停情報（例えばビーム・ポット）を検出することにより光ディスクの種別を判定できるようにしている。この判定は、光ディスクの回転速度が一定となるように実現できる。勿論回転速度によいことは言うまでもない。

【0039】即ち、この発明の装置は、例を挙げると以下のような方法及び手段を実現している。

[illegible]

28、トランキングサーボ回路33のサーボ特性、ピックアップ装置21の光学系(NA)等である。

【0040】この発明では、フォーマット番号のレベルによって異なるフォーマットのデータ（サブビーム信号）の例として、図1に示すように、フォーマット番号を付与する。これらのフォーマット番号は、フォーマット番号と対応することになる。そして、フォーマット番号(1)～(5)の方法及び手段により光ディスクの識別を判定するようにしている。この判定は、光ディスクの識別の回復を行うことが実現でき、しかもディスクを判定すると同時にNANAを求めることになる。

【0041】この発明では、上記のようにフォース・
磁気信号を有効に活用し、またサブビームのサブビーム
和信号を有効に活用する。したがって、予めこれらの信
号のパターンが把握されている。また、サブビーム和信
号の代わりに4分割フォトダイオードの和信号を利用し
てもよい。

【0042】図3には、開口数(NA)をDVDモードに設定した場合と、CDモードに設定した場合の各光ディスクのフォーカス誤差信号とこれに準じた信号(サブビーム和信号)の変化特性の測定結果を示している。

【0043】即ち、測定結果A1、A2、A3はNAがDVDモードに設定された状態で、DVD単層、DVD2層、CDに対する測定結果である。また測定結果B

1、B2、B3はNAがCDモードに設定された状態で、DVD2層、CDに対する測定結果である。また各測定結果において、SBADはサブビーム番号、FEはフォーカス誤差信号である。

【0044】測定結果A1をみると、この測定では、光ディスタックがDVD1層、NAがDVDモードである。この場合、SBADもFもピーク値、ボトム値が最大となる。これに対して、ここでNAを切替えて測定すれば、測定結果B1のように、この測定結果B1は、SBAD及びFのピーク値、ボトム値が、測定結果A1よりも小さい。

【0045】次に測定結果A2をみると、この測定では、光ディスクがDVD2層、NAがDVDモードである場合は、SBADもFEもピーク値、ボトム値が2層分現れる。そして変位波形も明確に現れる。これに対して、ここでNAを切換えて測定すると、測定結果B2のようになる。この測定結果B2は、SBAD及びFEのピーク・ボトム値の波形が不明瞭である。

【0046】次に測定結果A3をみると、この測定では、光ディスクがCD、NAがDVDモードである。この場合は、SBAD及びFEのピーク・ピーク波長が不明である。特にボトム波長が不明である。これに付いて、NAを切換え測定すると、測定結果B3のようになる。この場合は、ピーク・ボトム波長が明確に現れる。

【0047】この発明の方法及び手段は、上記のSBA

せることなく複製を判定できるものである。次に、上記した測定結果に基づく情報を利用するフオーカサーが手段及びデイスノ複製判定手段の動作を説明する。なお制御回路はシスラム全体を制御するシスラム制御回路(CPU)あるいはデイスノ複製判定回路43に注目し、図4に示される制御回路(CPU)のいずれかを利用してよい。

【0048】図4において、複製がスタートすると、ステップS1、S2ではDVDモード又はCDモードのいずれかを設定し、かつNAも設定する。次に、デイスノ回転がストップ、トラッキングがストップとしてデイスノの回転は強制的にストップとされる。さらに、ステップ4にてフオーカサーが複製的に動作させて、フオーカサー検出をコントロールし、焦点がデイスノ面の例えば遠くから近づく方向へ制御を行う。この制御と平行して検出信号の特殊判別処理がステップ5で行われる。この特殊判別処理は種々の例があるので、さらに後で詳しく説明する。この特殊判別結果(判定結果)によりデイスノの複製が判定される(S6)。

【0049】デイスノの判定が行われると、ステップS7においてこの判定は1回目であるか2回目であるかの判別が行われる。1回目であればステップS8に移行し、デイスノ判定結果に基づいて、そのデイスノに適合する状態にシスラムをプログラムの状態、及びNAが改めて設定される。

【0050】ステップS4に戻り、再度のデイスノ複製判定処理が行われる。そしてステップS7において2回目の判定が得られたときには、1回目のデイスノ複製判定結果と2回目のデイスノ複製判定結果が同じであったかどうかの判定が行われる(ステップS9)。同じであれば、ステップS10において再生スタートが実行されるが、判定結果が異なった場合には、警告表示が行われる。

【0051】図4では、開口数(NA)の切換えを意味しない手段であるものとして説明した。つまり上記の説明では、最初のデイスノ判別を行う場合に開口数(NA)がいずれか一方に固定状態にあることを前提としている。

【0052】しかしこの説明は、開口数(NA)の切換えを行って、フオーカサーの検出動作を連続して2回行ってからデイスノ複製を判別してもよい。つまり開口数(NA)の切換えをみて、それぞれの場合にフオーカサー検出動作を行い第1、第2のフオーカサー検出動作に対応した第1、第2の波形情報を取捨するものである。そして、第1と第2の波形情報は、図3のA1とB1の図解であれば格納されているデイスノはDVD1層であり、図3のA2とB2の図解であれば格納されているデイスノはDVD2層であり、図3のA3とB3の図解であれば格納されているデイスノはCDであることと判定するものである。この判定でもデイスノを回転させる必要はない。

【0053】実際の動作フローチャートに対応させる。と、図4のフオーカサー検出動作ステップAと特殊判別ステップS5がNAを切換えて、連続して複数回(この場合は2回)行われることになる。それぞれの場合で、フオーカサー検出信号(フオーカサーエネン信号またはサブエネン信号)と、またはこれらの双方の(信号)の波形情報が取得される。そしてステップS6では、第1と第2の波形情報から、図3のA系系の波形とB系系の波形の組み合わせがサーチされ、DVD1層、DVD2層、CDの判定が行われる。

【0054】図5は、具体的にNAを切換えて、それぞれの場合のフオーカサー検出信号を取得し、このフオーカサー検出信号の波形情報に基づいてデイスノ複製を判定するための手段を示している。

【0055】即ち、複製がスタートすると、デイスノ回転がストップ、トラッキングがストップとしてデイスノの回転は強制的にストップとされる(ステップ1、2)。さらに、ステップ3にて、NAを例えればDVDモードに設定する。次にフオーカサーが複製的に動作させて、フオーカサー検出をコントロールし、焦点がデイスノ面の例えば遠くから近づく方向へ制御を行う(ステップ4)。この制御と平行してフオーカサー検出信号(フオーカサー検出信号又はサブエネン信号)の波形情報の取得が行われ、ステップ5で行われる。この波形情報の取得としては種々の例があるので、さらに後で詳しく説明する。この波形情報の取得が2回であればNAをCDモードに切換えて(ステップ6、7)、ステップ4に戻り、再度、第2の波形情報の取得が行われる。第1と第2の波形情報が増えたところでステップ8に移行し、第1と第2の波形情報の組み合わせが、図3のA1とB1の図解であるか(DVD1層)、図3のA2とB2の図解であるか(DVD2層)、図3のA3とB3の図解であるか(CD)の判定が行われる。そして最終的にデイスノの判別、及びNAの決定が行われる(ステップ9)。

【0056】図6は、先の図4に示したステップS5とS6における処理の例を詳しく示している。この例は、フオーカサー検出信号FEを用いてデイスノ複製を判定する例である。フオーカサー検出信号FEは、各検出条件に応じて図8に示したようなパターンをとることがめわっている。従って、例えばこのパターンの特殊で、フオーカサー検出信号の出力レベルを判定要素として、現在の複製デイスノが、いずれのタイプであるかを判定することができる。

【0057】ステップT1においてフオーカサー検出信号FEの取り込みが行われる。そしてこのフオーカサー検出信号FEのピーク値P、ボトム値Bが抽出される(ステップT2)。次にピーク値Pとボトム値Bが3つつつあったかどうかの判定が行われる(ステップT3)。ピーク値Pとボトム値Bが3つつあった場合は、図3のA

2とB3のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNAがDVDモードであるかどうかを判定し(ステップT4)、DVDモードの場合は、(P+B)≧Y1(図3のA2のパターン)であるかどうかを判断する(ステップT5)。この条件を満足する場合には、現在格納されているデイスノはDVDであり2層のデイスノであると判定する。ステップT4において、差値がCDモードに設定されている場合は、ステップ7において(P+B)≧Y2(図3のB2のパターン)であるかどうかを判断する。この条件が満足されている場合には現在格納されているデイスノはDVDであり2層のデイスノであると判定する。ステップT5、T7において条件が満足されなかった場合には、警告を出しても良いし、または、別の方法の判定ルーチンに切り替えてもよい。

【0058】先のステップT3において、ピーク値Pとボトム値Bが3つつあった場合は、図3のA1とB1、A3とB3のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNAがDVDモードであるかどうかを判定し(ステップT8)、DVDモードの場合は、(P+B)≧Y3(図3のA1のパターン)であるかどうかを判断する(ステップT9)。この条件を満足する場合には、現在格納されているデイスノはDVDであり1層のデイスノであると判定する(ステップT10)。ステップT9において、条件が満足されない場合には、測定したパターンは図3のA3のパターンであるかと判断し、現在格納されているデイスノはCDであると判断する。ステップT8において、装置がCDモードに設定されている場合は、ステップT11において(P+B)≧Y4(図3のB3のパターン)であるかどうかを判断する。この条件が満足する場合には、現在格納されているデイスノはCDであると判定する(ステップT12)。条件が満足されない場合には、測定したパターンは図3のB1のパターンであると判断し、現在格納されているデイスノはDVDであると判断する。

【0059】上記の方法は、フオーカサー検出信号のパターンを利用したデイスノ判定手法であるが、サブエネン信号を利用したデイスノ判定手法であってもよい。上記のステップT3までの処理は、図6の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0060】図7にはサブエネン信号SBAADを利用したデイスノ判定手法の例を示している。ステップU1でサブエネン信号が取り込まれる。ステップU2、U3で、サブエネン信号とピーク値とボトム値が3つ以上存在するかどうかを判定する(図3のA2、B3の波形判定)。ピーク値とボトム値が3つ以上存在しない場合には、いずれの場合もDVD2層のデイスノであると判定する。

【0061】ピーク値とボトム値が3つ以上存在しない場合には、ステップU5で現在DVDモードであるかど

うかの判定が行われる。DVDモードの場合は、ステップT6において、第1のピーク値と第2のピーク値の差(Z)の計算が行われる。つまり、図3のA1とA3に示すように、DVDモードの場合は、SBAADには2つのピーク値が見え、格納されているデイスノはDVDの場合は2つのピーク値間の差が大きく、格納されているデイスノがCDの場合は2つのピーク値間の差が大きいことを利用する。差が小さい場合(Z<Y1)には、格納されているデイスノは1層のDVDであると判定(ステップU8)し、差が大きい場合に格納されているデイスノはCDであると判定(ステップU9)する。

【0062】先のステップU5において、現在装置がCDモードに設定されている場合には、ボトム値が所定レベルよりも大きい否かを判定する(ステップU10)。つまり、図3のB1とB3に見られるように、CDモードにおいてCDに格納されている場合には、SBAADのボトム値(図3のB3)は、DVDが格納されている場合のボトム値(図3のB1)よりも大きい値となっている。このことを利用して、ボトム値がY1よりも大きい場合は、現在格納されているデイスノはCDであると判定し、ボトム値がY1よりも小さい場合は、現在格納されているデイスノはDVDであると判定する。上記のステップU3までの処理は、図6の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0063】上記の図7の説明では、サブエネン信号を利用したデイスノ判定手法であるが、先の図6で説明したフオーカサー検出信号のパターンを利用したデイスノ判定手法と図7のデイスノ判定手法とを組み合わせて並列的あるいはシリアル的に用いて、両者の判定結果の論理積で最終的なデイスノ判定結果を得るようにしてもよいことは勿論である。

【0064】図8は、さらに別のデイスノ判定手法を示している。このデイスノ判定手法は、フオーカサー検出信号FE、サブエネン信号SBAADのいずれか一方または双方をサンプリングにより抽出し、その波形パターンを認識するようにしている(ステップV1)。このパターン認識が終わると、現在DVDモードかCDモードかの判定が行われる(ステップV2)。DVDモードであれば、ステップV3に移行する。このステップV3においては、予め格納している図3のA1〜A3の各波形パターンと測定した波形パターンとの照合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在格納されているデイスノが、DVDであるかCDであるかの判定結果が得られる。ステップV4に格納しているデイスノが、DVDであるかCDであるかの判定結果が得られる。このステップV4において、予め格納している図3のB1〜B3の各波形パターンと、測定した波形パターンとの照合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在格納されているデイスノが、DVDである

のかCDであるかの判定結果が得られる。

【0065】この方式によると、ディスクの種類が増えたとしても、ある条件のもとで、フォーカスサーボが誤判定して通常の動作とは異なる動作を強制的に実行させてフォーカス駆動信号を取得している、ピックアップ装置のフォーカス制御動作が強制的に実行されたときに、対物レンズが駆動を起す危険を防止している。

【0071】まず、対物レンズは、光ディスクに適切な位置から近接する方向へ移動制御される。そして、このときの強制フォーカスサーボ手段（プログラム）は、フォーカス駆動信号が検出されたらすぐに、後述させる（ディスクから離れる）ように構成されている。この強制フォーカスサーボは、フォーカス駆動信号が検出されても、その波形を確認するために一層ディスタンスに近付けず制御を行うように、ディスタンスと対物レンズの駆動の信頼性が高くなり、特に、DVD機器の小形化が進み、薄型になると、ディスタンスと対物レンズの駆動の信頼性が高くなる。そこでこの発明では、所望のフォーカス駆動信号が検出されたらすぐに、後述させるようにしている。

【0072】(a) またこの発明では、2層のDVDの検出も前項としている。このために、フォーカス駆動信号のピーク値が検出されるまで光ディスクに対物レンズを近接させていく可能性がある。しかし、実際の検出されている光ディスクが1層のものであると、いくらディスタンスに対物レンズを近接させてもフォーカス駆動信号のピーク値は検出されず、このような検出の対応を短時間でいく可能性がある。そこでこの発明では、1層であることを判定し、強制的なフォーカスサーボを停止するようにしている。

【0073】(f) またこの発明では、上記したディスタンス判別のための強制フォーカス制御が終了すると、すぐに通常のフォーカスサーボ状態に移る。この場合、強制的なサーボロックを得るために、強制フォーカス制御のときの駆動方向とは全く逆の方向へ対物レンズを駆動するための制御信号を送るようになっている。これは、上記した説明から理解できるように、対物レンズはディスタンスに対する焦点位置を通り過ぎて、ディスタンスにさらに近接している。そして光ディスクに対する対物レンズの焦点位置は、対物レンズがディスクから離れた方向へ移動された位置に存在することが明らかであるからである。

【0074】図9は、さらにこの発明のディスタンス判別の他の例である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスタンスの回転は停止されている。フォーカスが強制制御されて、フォーカス駆動信号のピーク値、ポトム値が検出される（ステップR1、R2、R3）。こ

で、ピーク値Pとポトム値Bの差成分（P-B）と、ピーク値Pとポトム値Bの和成分（P+B）との比が計算される（ステップR4）。そしてこの比が、 $(P-B)/P$ 、 $(P+B)/P$ 、 $(P+B)/W1$ を満足するかどうかの判定が行われ、満足する場合は、CDであると判定（ステップR5）される。次に $(P-B)/(P+B) > W$ という条件を満たさない場合には、ステップR6に移行して、フォーカス駆動信号としてSサーボが2つ存在したかどうかの判定が行われ、2つ存在した場合は、DVDであると判定（ステップR8）される。Sサーボが2つ存在しない場合には、DVDの1層であると判定（ステップR7）される。上記のステップR4、R6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0075】図10はさらにまたこの発明の他のディスタンス判別の例を示す図である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスタンスの回転は停止されている。フォーカスが強制制御されて、フォーカス駆動信号のピーク値P、ポトム値SBが検出される（ステップq1、q2、q3）。次に、ステップq4に移行して、例えば $(P+SB)/(P+SB)/2$ の演算が行われ、この演算結果がW2より小さいかどうかの判定が行われる。搭載されているディスタンスがCDの場合は、図3の波形状から分かるように、この値は非常に小さくなる。したがってステップq4における演算結果がCDであるものと判定（ステップq5）する。逆にステップq4において演算結果がW2より大きい場合には、ステップq6に移行する。ステップq6に移行して、フォーカス駆動信号としてSサーボが2つ存在したかどうかの判定が行われ、2つ存在した場合は、DVDの2層であると判定（ステップq8）される。Sサーボが2つ存在しない場合には、DVDの1層であると判定（ステップq7）される。上記のステップq4、q6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、ディスタンス判別にディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができる。またこの発明は、書き込み可能な光ディスクに対して、誤った書き込みを行うことなくディスタンス判別が可能な。さらにまたこの発明は、書き換え可能な光ディスクに対してエラーを

生じさせることなくディスタンス判別が可能な。またこの発明は、ディスタンス判別と共に1層、2層ディスタンス判別も得られる。またこの発明は、ディスタンス判別動作において、ピックアップ装置の安全性を得ることができる。さらにまたこの発明は、ディスタンス判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理に移行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る光ディスタンス判別装置を示す図。

【図2】図1のピックアップ装置及び駆動信号発生回路を示す図。

【図3】フォーカス駆動信号及びサブピッチと信号の各種ケースにおけるパターン例を示す図。

【図4】ディスタンス判別手順の例を示す図。

【図5】ディスタンス判別手順のさらに他の例を示す図。

【図6】ディスタンス判別手順において、強制検出手順の例を示す図。

【図7】ディスタンス判別手順において、強制検出手順の他の例を示す図。

【図8】ディスタンス判別手順において、強制検出手順のさらに他の例を示す図。

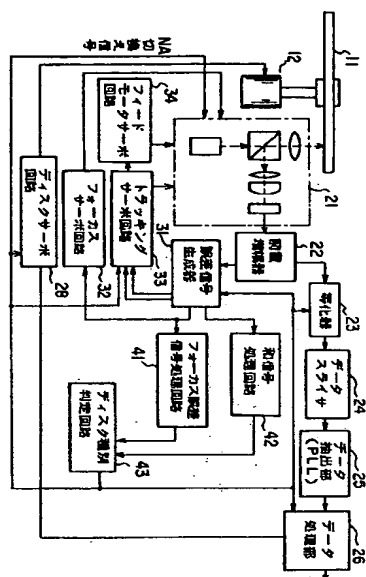
【図9】ディスタンス判別手順において、強制検出手順のさらに他の例を示す図。

【図10】ディスタンス判別手順において、強制検出手順のさらに他の例を示す図。

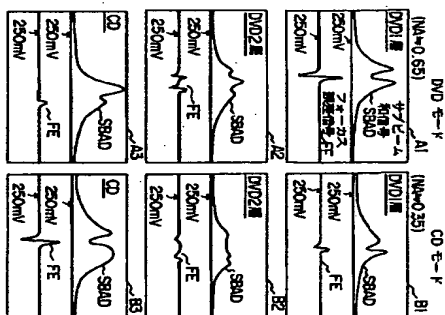
【符号の説明】

11...光ディスタンス判別モータ
21...ピックアップ装置
22...前置増幅器
23...等化器
24...データスライサ
25...データ抽出部
26...データ処理部
28...ディスタンス判別回路
31...駆動信号発生回路
32...フォーカスサーボ回路
33...トラックセンサ回路
34...フィードバック回路
41...フォーカス駆動信号発生回路
42...信号処理回路
43...ディスタンス判別回路

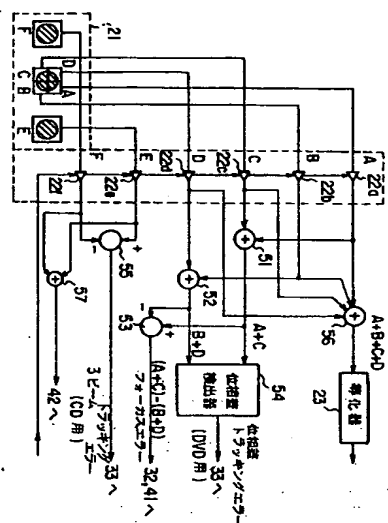
【圖】



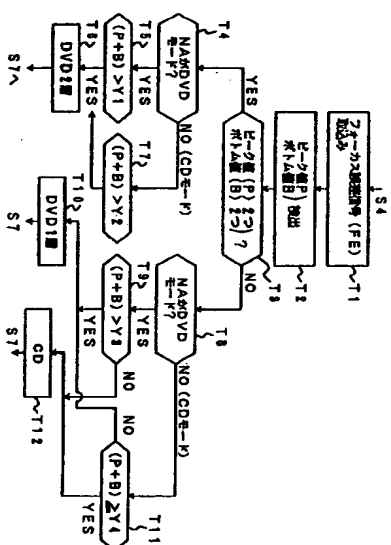
【例 3】



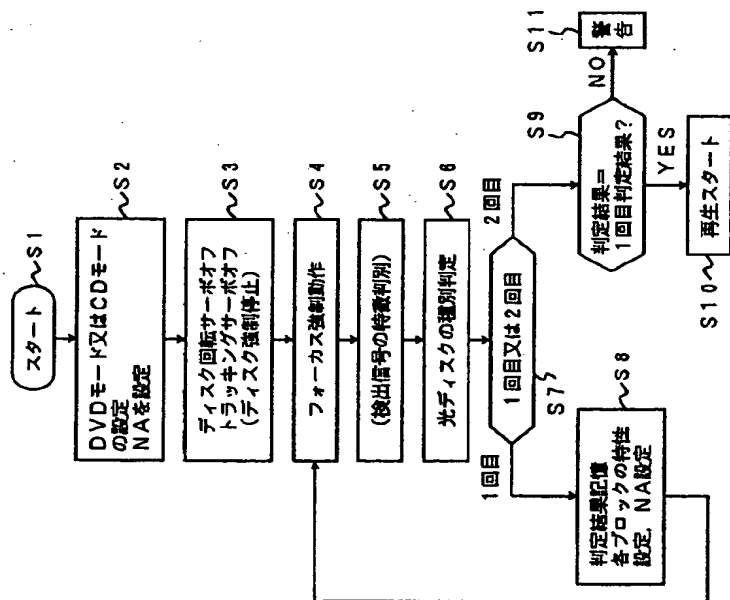
【図2】



【9圖6】



【図4】



【図5】

